

AUTOMATIC TRACKING ANTENNA DEVICE FOR SATELLITE BROADCASTING RECEPTION

Patent number: JP6104780

Publication date: 1994-04-15

Inventor: MINASE ATSUSHI; WAKAO YOSHIICHI; MATSUURA MIKIHIRO; SATO TOMOYUKI; TAGUCHI KENJI

Applicant: YAGI ANTENNA

Classification:

- international: *H01Q3/04; H04B1/08; H04B1/18; H04B1/16; H01Q3/02; H04B1/08; H04B1/18; H04B1/16; (IPC1-7): H04B1/08; H01Q3/04; H04B1/16; H04B1/18*

- european:

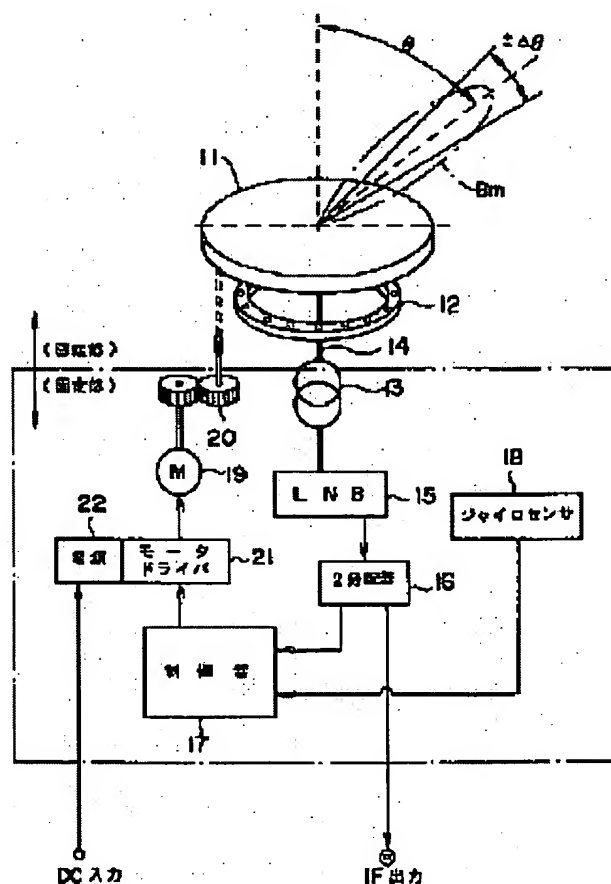
Application number: JP19920249811 19920918

Priority number(s): JP19920249811 19920918

Report a data error here

Abstract of JP6104780

PURPOSE: To make a device compact and light in weight, to attain a low cost, and to easily mount the device even on a general vehicle without providing a rotation driving control system in an elevation direction, in an automatic tracking antenna device for satellite broadcasting reception. **CONSTITUTION:** A fan beam antenna 11 equipped with a wide beam Bm which is beam tilt-processed at a prescribed angle θ corresponding to a satellite elevation angle, and whose power half value angle in the elevation angle direction is $+\theta$ or $-\theta$. The antenna 11 is arranged so as to be freely rotatable in horizontal direction. The reception level is supplied through a rotational coupler 13 and a 2 distributor 16 to a controller 17, and when the reception level is less than a prescribed level, a pulse motor 19 is controlled so that the maximum signal level can be obtained, and the antenna 11 is rotation-controlled. Afterwards, the motor 19 is controlled according to a directional error signal supplied from a gyro sensor 18 accompanies with a vehicle horizontal displacement by using a vehicle direction as a reference when the maximum signal level is obtained, and the antenna 11 is rotation-controlled so as to be set in a constant direction.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-104780

(43) 公開日 平成6年(1994)4月15日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 1/08		Z 7240-5K		
H 0 1 Q 3/04		7015-5J		
H 0 4 B 1/16		Z 7240-5K		
1/18		A 9298-5K		

審査請求 未請求 請求項の数3(全6頁)

(21) 出願番号 特願平4-249811

(22) 出願日 平成4年(1992)9月18日

(71) 出願人 000006817

八木アンテナ株式会社

東京都千代田区内神田1丁目6番10号

(72) 発明者 皆瀬 淳

埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
株式会社大宮工場内

(72) 発明者 若生 伊市

埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
株式会社大宮工場内

(72) 発明者 松浦 幹浩

埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
株式会社大宮工場内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

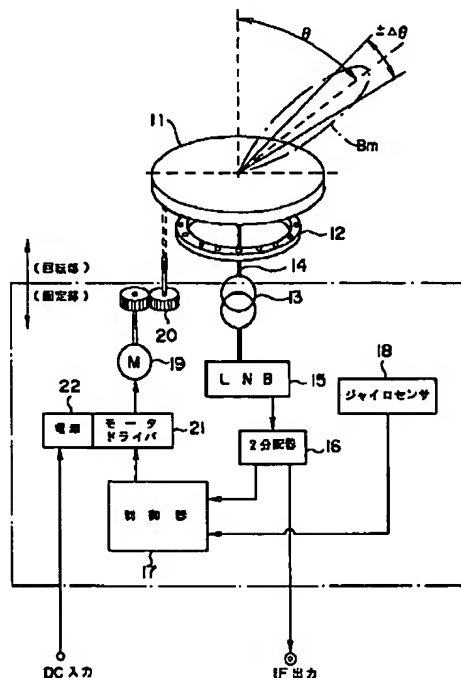
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置

(57) 【要約】

【目的】 衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置において、仰角方向の回転駆動制御系を備えることなく、小型且つ軽量安価で一般車両にも容易に搭載することを目的とする。

【構成】 衛星仰角に対応する所定の角度 θ でビームチルトされ、その仰角方向の電力半値角が $\pm\Delta\theta$ の幅広ビーム B_m を有するファンビームアンテナ11を水平方向回転自在に配置し、その受信レベルを回転結合器13から2分配器16を介して制御器17に供給し、該受信レベルが所定レベル以下である場合には最大信号レベルが得られるようパルスモータ19を制御して上記アンテナ11を回転制御し、この後、上記最大信号レベルが得られたときの車体方位を基準とし車体水平変位に伴いジャイロセンサ18から供給される方位誤差信号に応じて上記モータ19を制御し上記アンテナ11を一定方位に設定するべく回転制御する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 仰角方向に予め設定された電力半値角の幅広ビームを有し、該ビームが衛星仰角に対応する所定の角度でビームチルトされたファンビームアンテナと、このファンビームアンテナを移動体固定部に対し水平方向回転自在に結合する回転結合手段と、

移動体固定部において上記ファンビームアンテナを回転駆動する回転駆動手段と、

上記ファンビームアンテナからの受信信号レベルに応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する初期制御手段と、

移動体固定部の水平方向変位を検出する方位検出手段と、

この方位検出手段による移動体固定部の水平方向変位に応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する方位制御手段と、を具備したことを特徴とする衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置。

【請求項2】 上記ファンビームアンテナはラジアルライン型平面アンテナからなり、その給電プローブはSHF帯の回転結合器を介して同軸モードで導出されることを特徴とする請求項1記載の衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置。

【請求項3】 上記ファンビームアンテナの仰角方向ビームチルト角は、段階的に可変されることを特徴とする請求項1記載の衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両や船舶等の移動体に搭載して使用される衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、移動体に搭載して使用される衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置としては、複数の平面アンテナを用い、それらの出力位相差を利用した位相モノバル方式で水平方向、仰角（垂直）方向を共に回転追尾制御を行なうものが実用されている。

【0003】 すなわち、この自動追尾アンテナ装置は、固定側に水平方向の回転駆動制御系が搭載され、さらに、その水平回転側それ自体に仰角方向の回転駆動制御系が搭載されたもので、駆動系及び制御系共に複雑で重量も重く大型なため、高価な装置となり、船舶、列車、バス等の業務用移動体に搭載されるのが一般的である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように水平方向及び仰角方向共に回転駆動制御系を備えた従来の衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置では、大型且つ高価なため、一般の自家用乗用車に容易に搭載して使用することは困難な問題がある。

【0005】 本発明は上記課題に鑑みなされたもので、仰角方向の回転駆動制御系を備えることなく、小型且つ

2

軽量安価で一般車両にも容易に搭載することが可能になる衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明に係わる衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置は、仰角方向に予め設定された電力半値角の幅広ビームを有し該ビームが衛星仰角に対応する所定の角度でビームチルトされたファンビームアンテナと、このファンビームアンテナを移動体固定部に対し水平方向回転自在に結合する回転結合手段と、移動体固定部において上記ファンビームアンテナを回転駆動する回転駆動手段と、上記ファンビームアンテナからの受信信号レベルに応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する初期制御手段と、移動体固定部の水平方向変位を検出する方位検出手段と、この方位検出手段による移動体固定部の水平方向変位に応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する方位制御手段とを備えて構成したものである。

【0007】

【作用】 つまり、上記ファンビームアンテナのアンテナビームは、衛星仰角に対応してビームチルトしてだけでなく、該仰角方向には予め設定された電力半値角の幅広ビームとなっているので、例えば道路勾配等により車体が多少仰角方向に変位した場合でも、該アンテナビームの仰角方向のレベル低下は最少限に抑えられ、仰角方向に対するビーム追尾機能を特に設けずとも、水平方向に対するビーム追尾機構を設けるだけで、実用十分な受信信号レベルが得られるようになる。

【0008】

【実施例】 以下図面により本発明の一実施例について説明する。

【0009】 図1は衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置の構成を示すもので、この自動追尾アンテナ装置は、回転部と固定部とからなり、回転部にはファンビームアンテナ11が備えられ、このファンビームアンテナ11の下面側には、回転軸受け（B. B. : Ball Bearing）12が取付けられる。

【0010】 上記ファンビームアンテナ11は、例えばラジアルライン型平面アンテナ（R. A. : Radial Antenna）を用いてなり、衛星仰角に対応する所定の角度 θ （関東周辺地域の場合 5.2° ）でビームチルトされ、且つその仰角方向の $1/2$ 電力半値角が $\pm\Delta\theta$ （例えば $5^\circ \sim 10^\circ$ ）の幅広ビームBmを有するもので、このファンビームアンテナ11は固定部に対し12GHz帯の回転結合器（C. C. : Coaxial Coupler）13を介して水平方向回転自在に結合され、該ファンビームアンテナ11から給電プローブ14を介して導出される受信信号は、固定部側のローノイズブロックダウンコンバータ（LNB）15に直接供給される。図2は上記衛星放送

3

受信用自動追尾アンテナ装置におけるファンビームアンテナ11からの受信信号伝達系の構成を示す図である。

【0011】ローノイズブロックダウンコンバータ(LNB)15は、高周波回路基板(SHF)15a及び中間周波回路基板(IF)15bを有し、ファンビームアンテナ11から給電プロープ14を介して供給される衛星受信信号を受信機入力に対応させた中間周波帯に変換増幅するもので、このローノイズブロックダウンコンバータ(LNB)15により中間周波帯に変換された受信信号は、2分配器16を介して、その一方が受信機入力に供給され、他方DC変換部16aにより受信信号レベルに
10 応じた直流信号に変換されて制御器17に供給される。また、固定部にはジャイロセンサ18が備えられ、移動体の移動に応じた方位誤差信号が制御器17に供給される。

【0012】一方、上記回転部におけるファンビームアンテナ11は、パルスモータ(M)19によりタイミングベルト20等を介して回転されるもので、パルスモータ19は制御器17からのモータ駆動制御信号に応じてモータドライバ21により駆動される。そして、モータ
20 ドライバ21には、例えば車載用の直流電源信号が電源22を介して供給される。

【0013】制御器17は、プログラム制御されるCPU(マイクロプロセッサ)を有し、2分配器16から供給される受信信号レベルが所定レベル以下である場合に該受信信号レベルが最大となるようファンビームアンテナ11を左右方向に回転制御する初期捕捉制御(ワイパーモード)と、この初期捕捉制御により最大の受信信号レベルが得られたときの車体方位を基準としてジャイロセンサ18から供給される方位誤差信号に応じてファンビームアンテナ11を一定の方位に設定するべく左右方向に
30 回転制御するジャイロ制御(連続追尾モード)との繰返し制御を行なうもので、この場合、パルスモータ19の駆動パルス数とファンビームアンテナ11の回転角とは比例しており、ジャイロセンサ18からの方位誤差信号に応じた角度分のモータ駆動パルスが上記モータ駆動制御信号としてモータドライバ21に供給される。

【0014】ここで、上記固定部側の回転結合器13乃至電源22は、車体に対し固定されるベース板(図示せず)に対し全て搭載され、また、ファンビームアンテナ11はレドーム(図示せず)により被われて構成される。次に、上記構成による衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置の動作について説明する。装置電源が投入されると、2分配器16から制御器17に供給される受信信号レベルがサンプリングされ、予め設定された所定レベル以下か否か判断される。

【0015】ここで、制御器17において、上記受信信号レベルが所定レベル以下と判断された場合には、初期捕捉制御(ワイパーモード)が起動され、モータドライバ21にモータ駆動制御信号が出力されてパルスモータ
50

4

19が駆動され、ファンビームアンテナ11は右あるいは左方向に回転される。

【0016】この際、上記ファンビームアンテナ11のアンテナビームBmが衛星からの到来電波方向に向くと上記受信信号レベルは最大レベルとなるので、この最大の受信信号レベルが得られるまでファンビームアンテナ11は左右方向に回転駆動制御される。

【0017】そして、制御器17に供給される受信信号レベルが最大になると、モータ駆動制御信号の出力が停止され、ファンビームアンテナ11はそのアンテナビームBmが衛星からの到来電波方向に設定された状態になるもので、すると、制御器17では、その制御モードが上記初期捕捉制御(ワイパーモード)からジャイロ制御(連続追尾モード)に切換えられる。

【0018】すなわち、上記最大受信信号レベルが得られたとき、つまり、このジャイロ制御(連続追尾モード)に切換えられたときにジャイロセンサ18から供給される方位誤差信号を基準とし、それ以降の車体の方位変位に伴い供給される方位誤差信号に基づき、その方位誤差信号分のパルス信号がモータ駆動制御信号としてモータドライバ21に出力されるもので、これにより、上記ファンビームアンテナ11におけるアンテナビームBmの方向は、上記最大受信信号レベルが得られた衛星電波の到来方向に保持されるようになる。

【0019】つまり、上記初期捕捉制御からジャイロ制御に切換えられた時点から、例えば車体が右方向に30°回転変位した場合には、ジャイロセンサ18からの方位誤差信号に基づき上記ファンビームアンテナ11は左方向に30°回転駆動制御され、さらに、車体が左方向に90°回転変位した場合には、同様にしてジャイロセンサ18からの方位誤差信号に基づき上記ファンビームアンテナ11は右方向に90°回転駆動制御され、そのアンテナビームBmは常時衛星電波の到来方向に保持される。

【0020】この後、上記ジャイロ制御による累積誤差により、上記ファンビームアンテナ11のアンテナビームBmが衛星電波の到来方向からずれ、制御器17に供給される受信信号レベルが所定レベル以下に低下した場合には、その制御モードは再び上記初期捕捉制御(ワイパーモード)に切換えられる。

【0021】一方、上記ファンビームアンテナ11のアンテナビームBmは、衛星仰角に対応してビームチルトしてだけでなく、水平方向にはペンシルビーム、仰角方向には1/2電力半値角が $\pm \Delta \theta$ (例えば5°~10°)の幅広ビームとなっているので、例えば道路勾配等により車体が多少仰角方向に変位した場合でも、該アンテナビームBmの仰角方向のレベル低下は1~2dB以下に抑えられ、仰角方向に対するビーム追尾機能を特に設けずとも、実用十分な受信信号レベルが得られるようになる。

5

【0022】したがって、上記構成の衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置によれば、衛星仰角に対応する所定の角度 θ （関東周辺地域の場合 5.2° ）でビームチルトされ、且つその仰角方向の $1/2$ 電力半値角が $\pm\Delta\theta$ （例えば $5^\circ\sim 10^\circ$ ）の幅広ビームBmを有するファンビームアンテナ11を水平方向回転自在に配置し、その受信信号レベルを給電プローブ14を配した回転結合器13からローノイズブロックダウンコンバータ（LNB）15及び2分配器16を介して制御器17に供給し、該受信信号レベルが所定レベル以下である場合には、初期捕捉制御（ワイパーモード）により、最大受信信号レベルが得られるようモータドライバ21からパルスモータ19を介して上記ファンビームアンテナ11を回転駆動制御し、この後、ジャイロ制御（連続追尾モード）に切換え、上記最大受信信号レベルが得られたときの車体方位を基準として車体左右方向への変位に伴いジャイロセンサ18から供給される方位誤差信号に応じて上記モータドライバ21からパルスモータ19を介してファンビームアンテナ11を一定の方位に設定するべく回転駆動制御するものとしたので、仰角方向の回転駆動制御系を備えずとも、実用十分な受信信号レベルが得られるようになり、一般自家用車両にも容易に搭載可能な小型且つ軽量低価格化を達成することができる。

【0023】なお、上記実施例におけるファンビームアンテナ11として、そのビームチルト角を段階的に可変できるものを用いれば、車体の移動地域を問わず、そのアンテナビームBmの方向を衛星仰角に対応して設定することができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、仰角方向に予め設定された電力半値角の幅広ビームを有し該ビ

6

ムが衛星仰角に対応する所定の角度でビームチルトされたファンビームアンテナと、このファンビームアンテナを移動体固定部に対し水平方向回転自在に結合する回転結合手段と、移動体固定部において上記ファンビームアンテナを回転駆動する回転駆動手段と、上記ファンビームアンテナからの受信信号レベルに応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する初期制御手段と、移動体固定部の水平方向変位を検出する方位検出手段と、この方位検出手段による移動体固定部の水平方向変位に応じて上記回転駆動手段によりファンビームアンテナを回転制御する方位制御手段とを備えて構成したので、仰角方向の回転駆動制御系を備えることなく、小型且つ軽量安価で一般車両にも容易に搭載することが可能な衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

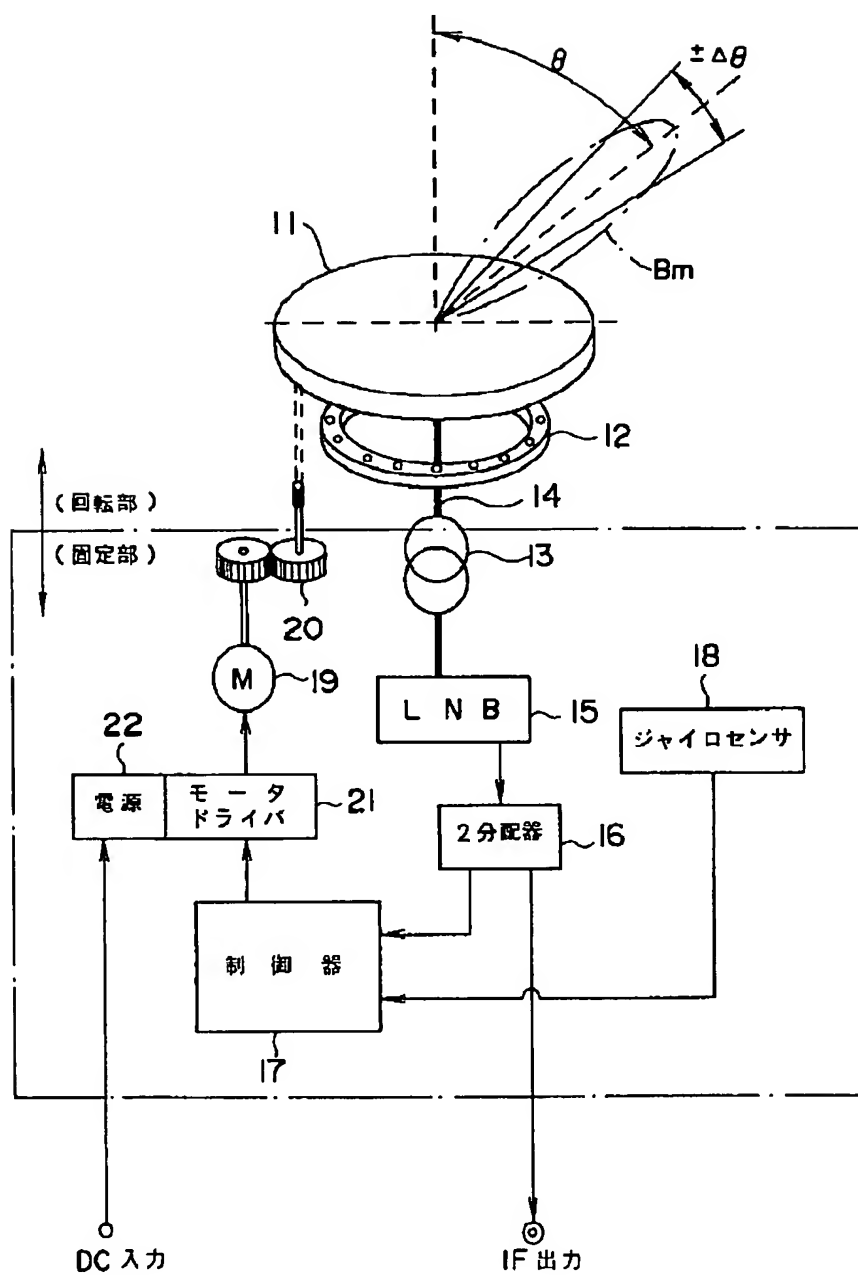
【図1】本発明の一実施例に係わる衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置の構成を示す図。

【図2】上記衛星放送受信用自動追尾アンテナ装置におけるファンビームアンテナからの受信信号伝達系の構成を示す図。

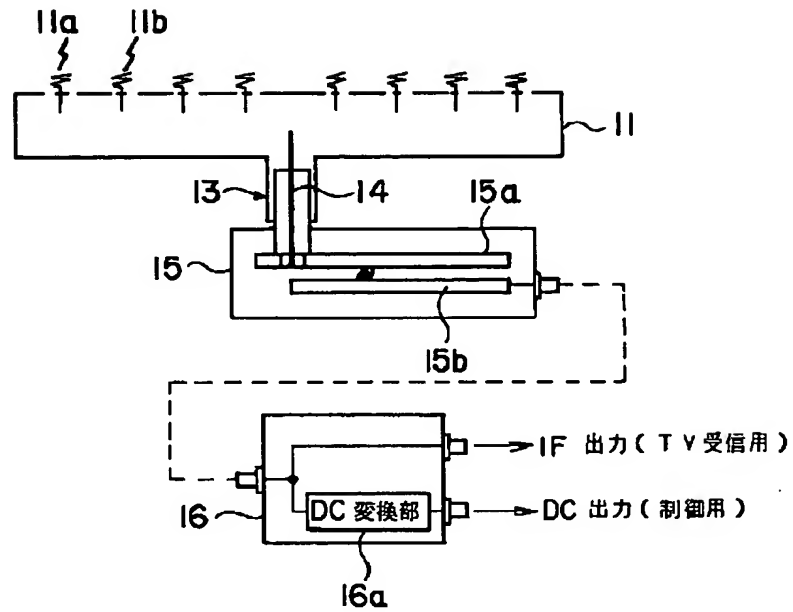
【符号の説明】

11…ファンビームアンテナ、12…回転軸受け、13…回転結合器、14…給電プローブ、15…ローノイズブロックダウンコンバータ（LNB）、15a…高周波回路基板（SHF）、15b…中間周波回路基板（IF）、16…2分配器、16a…DC変換部、17…制御器、18…ジャイロセンサ、19…パルスモータ（M）、20…タイミングベルト、21…モータドライバ、22…電源、Bm…アンテナビーム、 θ …ビームチルト角、 $\pm\Delta\theta$ …電力半値角。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 智之
埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
株式会社大宮工場内

(72)発明者 田口 謙二
埼玉県大宮市蓮沼1406番地 八木アンテナ
株式会社大宮工場内